Untersuchungen an pulpaamputierten Zähnen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

Hans Heggendorn, Pratteln (Baselland)

Buchdruckerei Karl Schahl, Pratteln
1932

Von der medizinischen Fakultät der Universität Basel auf Antrag von Herrn Prof. Dr. O. Müller genehmigt.

Tag der Promotion: 11. Juli 1929.

Untersuchungen an pulpaamputierten Zähnen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

Hans Heggendorn, Pratteln (Baselland)

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinem Vater gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41544316_0024

Aus der klinischen Abteilung des zahnärztlichen Institutes der Universität Basel.

(Vorsteher: Prof. Dr. O. Müller.)

Einleitung.

Seit Adolph Witzel im Jahre 1872 seine ersten Pulpaamputationen ausgeführt hat, sind in den zahnärztlichen Fachschriften immer und immer wieder Arbeiten für und wider diese Behandlungsmethode erschienen.

Wohl die wichtigste Unterstützung dürfte die Pulpaamputation erfahren durch den anatomischen Bau der Zähne, speziell der Wurzelkanäle. Wie es die Arbeiten von Preiswerk, Fischer, Moral, Hess u. a. gezeigt haben, ist es praktisch geradezu unmöglich, an mehrwurzligen Zähnen, der Verzweigungen und Anastomosen der Kanäle wegen, eine totale Exstirpation auszuführen. Aber auch bei einwurzligen Zähnen, bei denen die Exstirpation leichter vorzunehmen ist, erreichen wir in der Mehrzahl der Fälle nichts anderes, als eine extrem hohe Amputation. Dabei sind wir aber nicht immer sicher, ob die eingeführte Paste die Abrißstelle und die an den Seitenkanälen abgerissenen Pulpastümpfe vollständig bedeckt, und leicht können wir durch unsere Manipulationen so nahe dem Apex, das Periodontium reizen. Dagegen ist als klarer Vorteil zu bewerten, daß bei der Amputation das Operationsfeld aus den schlecht zugänglichen Tiefen der Wurzelkanäle an die bequem zu übersehende Übergangsstelle von Kronenpulpa und Wurzelpulpa verlegt wird; ferner ist dadurch sicher eher die Erhaltung eines gesunden Periodontiums, von dem die Funktionsfähigkeit des Zahnes abhängig ist, zu erwarten.

Aufschlußreich sind die statistischen Zusammenfassungen über Nachuntersuchungen von Wurzelbehandlungen. Sie erlauben einen Vergleich über Erfolg und Mißerfolg bei der Exstirpation und der Amputation der Pulpa. Ihre Resultate zeigen deutlich den großen praktischen Wert der Pulpaamputation. So wurde vor drei Jahren am zahnärztlichen Institut Basel eine röntgenologische Nachkontrolle an 100 Patienten mit 195 wurzelbehandelten Zähnen, vier Monate bis zwei Jahre nach der Behandlung durchgeführt. Die Zähne waren alle pulpitisch erkrankt,

die Pulpa mit Nervarsen devitalisiert und weiter nach genau vorgeschriebenen Regeln exstirpiert resp. amputiert. Es gab bei den Exstirpationen einen Mißerfolg von 42,45 %, bei den Amputationen einen solchen von 12,5 %. Als Mißerfolg wurden Aufhellungen im periapikalen Gewebe, begrenzte und diffuse Granulome angesehen.

Zu ähnlichen Ergebnissen gelangte Begelmann an der zahnärztlichen Klinik von Moskau. Er untersuchte röntgenologisch die Häufigkeit der Periodontalveränderungen an Molaren nach Pulpitisbehandlung. Dabei wurde die palatinale Wurzelpulpa der obern und die distale der untern Molaren exstirpiert, die bucalen Wurzelpulpen der obern und die mesiale der untern amputiert. Begelmann fand, daß Periodontalveränderungen an palatinalen obern und distalen untern Wurzeln zahlreicher waren, als an bucalen obern und mesialen untern. Also wiederum zeigt die Amputationsmethode bessere Resultate als die Exstirpation.

Boennecken fand sogar schon im Jahre 1910 in seiner Statistik über 11300 amputierte Zähne einen Mißerfolg von nur 0,20 %. Dabei ist aber zu bedenken, daß er nur klinische Symptome beachtete, wie Fisteln, periodontitische Schmerzen etc. Heute wissen wir aber, daß sehr oft chronische Periodontitiden während Jahren ohne klinische Symptome verlaufen können, und nur durch das Röntgenbild erkannt werden.

In der vorliegenden Arbeit wurde eine genaue röntgenologische Nachuntersuchung vorgenommen an 130 Personen mit 242 pulpaamputierten Zähnen. Alle untersuchten Wurzelbehandlungen wurden am zahnärztlichen Institut der Universität Basel ausgeführt. Der Gang der Behandlung konnte an Hand der im Institut gebräuchlichen Behandlungsblätter genau verfolgt und registriert werden.

Die pulpaamputierten Zähne waren einesteils mit Pulpitis partialis erkrankt, andernteils waren es Pulpen, die durch die Cavitätenpräparation zufällig freigelegt wurden. Die Devitalisation erfolgte mit Nervarsen. In der Regel wurde jeder Zahn nur mit einer einzigen Arseneinlage beschickt, die 3 bis 5 Tage liegen blieb. Wurde dann mit der Donaldsonnadel noch eine Empfindlichkeit festgestellt, so wurde die Arseneinlage wiederholt in üblicher Weise. Wurde dagegen, in seltenen Fällen, eine Periodontitis diagnostiziert, so wurde eine medikamentöse Zwischeneinlage gelegt, meistens von Jodoform, Rivanol oder Chlorphenol.

Die mit Nervarsen devitalisierten Zähne wurden nach den Vorschriften der klinischen Abteilung, die in den Arbeiten von Girard, Richter und Cohn nachzusehen sind, weiter behandelt. Drei Monate bis 5 Jahre nach der Wurzelbehandlung kamen die Patienten zur röntgenologischen Nachkontrolle. Die Resultate davon wurden in beiliegenden Tabellen festgehalten.

Zur Technik der Pulpaamputation.

Mißerfolge bei der Pulpaamputation sind sicher auch auf mangelhafte Technik zurückzuführen und nicht der Amputationsmethode als solcher zuzuschreiben.

Nach Adolph Witzel versteht man unter Pulpaamputation diejenige Operation an Mahlzähnen, bei welchen die Tags zuvor mit Arsenpaste kauterisierte Pulpakrone mit scharfen runden oder ovalen Bohrern aus der weit eröffneten Pulpakammer entfernt wird, und die in den Wurzelkanälen zurückgelassenen Pulpawurzeln antiseptisch versorgt werden. Nun wird die Kronenpulpa oft mit großen Rosenbohrern entfernt, wobei an den Kanaleingängen große Gewebspartien zurückbleiben, die die Wirkung der Triopaste hemmen (Fig. 1). Das Gewebe über den Kanaleingängen muß mit kleinern Rosenbohrern dellenförmig weggenommen werden, wie Fig. 2 bei A zeigt. Das Pulpagewebe soll bei mehrwurzligen Zähnen soweit entfernt werden, bis alle Kanaleingänge deutlich eingesehen werden können, und der Boden der Pulpakammer sauber und von allem Weichgewebe entfernt erscheint. Die Amputationsstelle soll tunlichst unter dem Gingivalrande liegen.

Wie bei jeder Wurzelbehandlung, ist auch bei der Pulpaamputation auf peinliche Asepsis und Antisepsis zu achten. Boennecken empfiehlt deshalb, die Cavität unter Cofferdam mit 40%igem Formalin zu überschwemmen und dieses Formalbad 2—3 Minuten wirken zu lassen. Nach den Vorschriften des zahnärztlichen Institutes Basel wird die Cavität unter Cofferdam mit Wasserstoffsuperoxyd, Alkohol und Jodtinktur desinfiziert. Darauf wird die Triopaste, mit Zinkoxyd und geglühter Asbestwatte vermischt, in die Pulpakammer gebracht. (Siehe Vorschriften.) Es ist wichtig, daß die Paste den amputierten Pulpastümpfen dicht anliegt, und daß genügend Paste in die Pulpakammer eingeführt wird, um eine gute Wirkung zu erzielen.

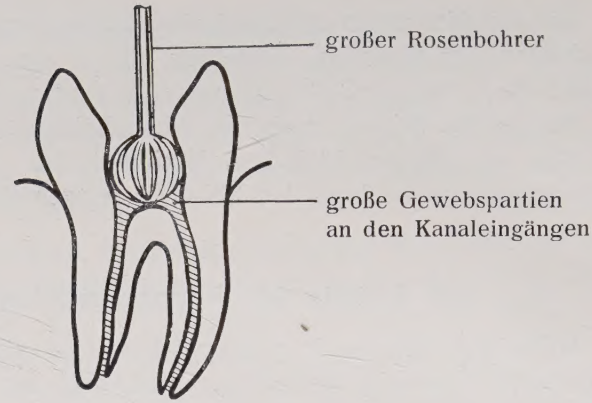

Fig. 1. Unrichtige Pulpaamputation.

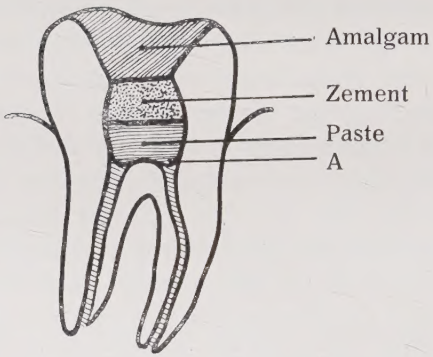

Fig. 2. Richtig ausgeführte Pulpaamputation an einem untern Molaren; Schema.

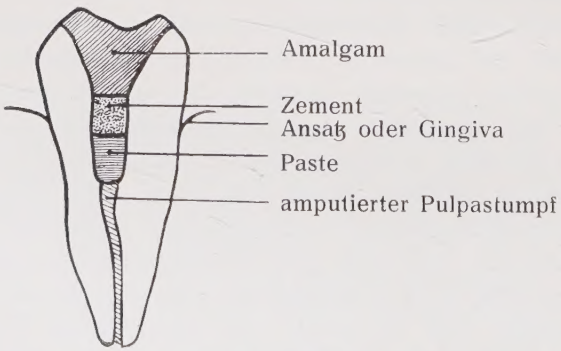

Fig. 3. Richtig ausgeführte Pulpaamputation an einem untern Prämolaren.

Zusammenfassende Tabelle über die Ergebnisse der röntgenologischen Nachuntersuchungen an pulpaamputierten Zähnen.

Untersuchte Zähne:	242	242 = **100** %
A. Gute Resultate		
1. Einwandfreie Resultate, d. h. dem Apex schön anliegende Alveolencordicalis, mit normalem Periodontium	206	
2. Verbreiterter Periodontalspalt	13	
3. Knochenreaktion, d. h. Verdichtung der Knochenbälkchen um den Apex herum	9	
	228	228 = **94,22** %
B. Schlechte Resultate		
Aufhellung im periapikalen Gewebe, begrenzte oder diffuse Granulome	14	14 = **5,78** %

Histologische Resultate.

Wenn im lebenden Organismus irgendwo ein Gewebsteil abstirbt, so sind wir aus der allgemeinen Pathologie gewohnt, ganz andere Reaktionen und Prozesse zu sehen, als das bei der Pulpaamputation eintritt. Keine chronischen Entzündungserscheinungen und Sequesterbildungen treten auf, sondern die amputierten Pulpastümpfe heilen unter Bildung einer bindegewebigen Narbe. Ja, der Heilungsprozeß geht noch weiter, sekundäres Zement wird an den Wänden des Wurzelkanales abgelagert, und dieser Prozeß kann soweit fortschreiten, bis das Lumen des Kanales mit körpereigener Hartsubstanz vollständig ausgefüllt ist. Dies dürfte sicher der günstigste Verlauf einer Wurzelbehandlung sein.

Auf welche Weise geschieht nun die Bildung des sekundären Zementes? Wie uns die histologischen Untersuchungen von O. Müller, Hess, Weber, Boennecken, Feldmann, Lutz u. a. lehren, wuchert zunächst vom Periodontium her Granulationsgewebe in die Wurzelkanäle, das das nekrotische Pulpagewebe ersetzt und zum Zement ablagernden Bindegewebe wird. So erhalten wir das typische Bild eines pulpaamputierten Zahnes: ein durch Ablagerung von Kalk und sekundärem Zement mehr oder weniger eingeengter Wurzelkanal, mit einem wandständigen, fleischigen, bindegewebigen Pfropf im Innern. Noch vor der sekundären Zementbildung können Resorptionsprozesse am Dentin auftreten, um den Apex herum und an den Wandungen der Wurzelkanäle. Diese dem Anbau vorausgehenden Abbauvorgänge erkennt man leicht in histologischen Schnitten, am Auftreten der Howship'schen Lacunen. Aber auch ohne vorherige Resorptionserscheinungen kann sekundäres Zement gebildet werden. In diesen Fällen wird direkt Zementgewebe auf das Dentin der Wurzelkanalwände abgelagert (siehe Fig. 10). Für solche Fälle ist eine andere Erklärung der sekundären Zementbildung naheliegend; nämlich die Bildung von Zement direkt aus dem Bindegewebe der Pulpa. In einer Arbeit von O. Müller wurde darauf hingewiesen, daß die Bindegewebszellen der Pulpa nach der Devitalisation mit Arsen, ihre Färbbarkeit noch lange behalten, also nicht absterben. Auch Boennecken fand solche färbbar gebliebenen Bindegewebszellen

nach der Kauterisation mit Arsen. Da nun aber Bindegewebe sekundäres Zement bilden kann, ist es wohl denkbar, daß auch diese, noch nicht toten Zellen, durch einen bestimmten Reiz zur Bildung von Sekundärzement veranlaßt werden können. In den folgenden Abbildungen haben wir diese Verhältnisse festgehalten (Fig. 4 bis 11).

Es ist wichtig, daß man in dieser Beziehung jeden Zahn, der nach Pulpaamputation zur Extraktion kommt, untersucht und die histologischen Resultate veröffentlicht. Diese Fälle sind leider sehr selten, da es naturgemäß nicht leicht ist, gut funktionierende Zähne zur Extraktion zu bekommen. Bis heute hat man aber an allen menschlichen Zähnen die sekundäre Zementbildung nach Pulpaamputation nachweisen können.

Röntgenologische Untersuchungen an pulpaamputierten Zähnen.

Bei den mit * bezeichneten Röntgenaufnahmen siehe Anhang.

Name und Alter des Patienten	Zahn	Datum der Arsen-Einlage	Zwischen-Einlage	Amputat.	Röntgenaufnahme	Nr.	Befund
A. R. 1916	| 4	14. 1. 29	—	18. 1. 29	28. 11. 29	15*	normales Periodont.
A. E. 1909	| 5	11. 6. 26	—	15. 6. 26	21. 12. 29	65	„ „
	| 6	11. 6. 26	Eugenol 22. 6. 26	25. 6. 26		65	leicht verbreitertes Periodontium
A. E. 1910	| 4	8. 1. 29	—	15. 1. 29	27. 11. 29	11	normales Periodont.
A. E. 1898	| 4	10. 1. 28		16. 1. 28	27. 11. 29	75*	„ „
	| 7	13. 1. 28		20. 1. 28		76	„ „
	| 8	20. 1. 28	–	23. 1. 28		76	„ „
A. E. 1911	| 6	6. 11. 28		13. 11. 28	28. 11. 29	12*	„ „
	6 |	20 11. 28	—	23. 11. 28		14*	„ „
	7 |	18 12. 28	21. 12. 28. Rivanol	11. 1. 29		13	„ „
B. J. 1881	4 |	4. 2. 28	—	11. 2. 28	30. 11. 29	18	„ „
B. F. 1915	5 |	15. 10. 26	—	16. 10. 26	22. 11. 29	2	„ „
B. J. 1901	| 6	3. 5. 29	—	6. 5. 29	6. 12. 29	24	„ „
B. M. 1909	4 |	20. 11. 26	—	25. 11. 26	19. 12. 29	161*	„ „
B. E. 1907	7 |	9. 1. 28	—	13. 1. 28	6. 12. 29	25	„ „
B. E. 1902	7 |	?	—	12. 2. 28	11. 12. 29	33	„ „
	8 |	30. 1. 29	-	9. 2. 29		33	diffuses Granulom
B. L. 1902	4 |	17. 5. 29	—	23. 5. 29	4. 12. 29	19	normales Periodont.
	7 |	17. 5 29	—	27. 5. 29		20	„ „
B.W. 1913	| 7	14. 6. 27	..	17. 6. 27	9. 12. 29	29*	„ „
B. A. 1900	| 7	28. 10. 27	Phenol	10. 11. 27	5. 12. 29	21	„ „
B. G. 1912	| 6	19. 1. 27	—	7. 2. 27	27. 11. 29	8	verbreitertes Periodontium, Knochenreaktion
B. M. 1896	7 |	9. 6. 27	—	13. 6. 27	29. 11. 29	16*	normales Periodont.
B. E. 1901	5 |	27. 11. 28	—	7. 12. 28	7. 12. 29	26	„ „
	7 |	13. 6. 28	—	17. 11. 28	7. 12. 29	27	„ „
B. A. 1906	| 7	4. 11. 26	—	9. 11. 26	27. 11. 29	9	Knochenreaktion

Name und Alter des Patienten	Zahn	Datum der Arsen-Einlage	Zwischen-Einlage	Amputat.	Röntgenaufnahme	Nr.	Befund
	5 |	16. 11. 26	—	23. 11. 26	27. 11. 29	10*	Granulom abgegr.
B. S. 1885	| 3	15. 2. 29	—	22. 2. 29	6. 12. 29	23	normales Periodont.
B. A. 1912	6 |	23. 1. 29	—	29. 1. 29	26. 11. 29	4	Knochenreaktion
B. U. 1919	5 |	28. 1. 29	-	31. 1. 29	19. 12. 29	!59*	normales Periodont.
	| 6	7. 2. 29	—	12. 2. 29	19. 12. 29	60	„ „
B. C. 1912	6 |	4. 12. 28	—	11. 12. 28	25. 11. 29	5	„ „
C. O. 1905	7 |	19. 2. 28					
		21. 2. 28	—	24. 2. 28	25. 11. 29	7	„ „
	6 |	?	—	27. 11. 28	25. 11. 29	6	„ „
	7 |	?	—	27. 11. 28	25. 11. 29	6	„ „
C. O. 1909	| 4	12. 11. 27	—	15. 11. 27	20. 12. 29	63*	„ „
	| 6	12. 11. 27	—	15. 11. 27	20. 12. 29	63*	„ „
	6 |	16. 12. 27	—	20. 12. 27	20. 12. 29	64	„ „
D. E. 1903	6 |	28. 6. 27	—	4. 7. 27	16. 12. 29	45	„ „
	| 7	22. 11. 27	—	28. 11. 27	16. 12. 29	46	„ „
	| 8	22. 11. 27	—	28. 11. 27	16. 12. 29	46	„ „
	6 |	5. 6. 28	Chlorphenol 9. 5. 28.	12. 6. 28	16. 12. 29	47	„ „
E. A. 1894	7 |	17. 5. 27	—	20. 5. 27	14. 12. 29	37*	„ „
E. H. 1893	| 7	15. 6. 25	—	18. 6. 25	18. 12. 29	57	„ „
	5 |	11. 12. 25	—	18. 12. 25	18. 12. 29	58	„ „
E. J. 1902	5 |	17. 5. 27					
		21. 5. 27	—	24. 5. 27	16. 12. 29	42*	„ „
	| 6	24. 11. 27	—	28. 11. 27	16. 12. 29	44	verbreit. Periodont.
	| 4	24. 11. 27					
		26. 11. 27	—	28. 11. 27	16. 12. 29	43	normales Periodont.
B. A. 1900	| 6	28. 10. 27	—	10. 11. 27	5. 12. 29		„ „
F. O. 1898	4 |	24. 10. 28	—	29. 10. 28	14. 12. 29	39	„ „
	5 |	24. 10. 28	—	29. 10. 28	14. 12. 29	39	„ „
F. E. 1874	| 6	8. 1. 29	—	11. 1. 29	28. 1. 30	133	„ „
F. R. ?	6 |	3. 11. 25	—	7. 11. 25	16. 12. 29	41	„ „
F. H. 1905	6 |	12. 10. 28	—	16. 10. 28	17. 12. 29	52	„ „
F. W. 1911	6 |	22. 5. 28	—	29. 5. 28	16. 12. 29	!48*	„ „
	4 |	11. 6. 28	—	15. 6. 28	16. 12. 29	49	„ „
	| 6	29. 6. 28	—	2. 12. 28	16. 12. 29	50	„ „
G. Ch. 1887	| 7	13. 1. 28	—	20. 1. 28	17. 12. 29	56	„ „
G. R. 1894	| 6	14. 5. 28	—	16. 5. 28	19. 12. 29	62	verbreitertes Periodontium Knochenreaktion

Name und Alter des Patienten	Zahn	Datum der Arsen-Einlage	Zwischen-Einlage	Amputat.	Röntgen-aufnahme	Nr.	Befund
G. E. 1913	| 5	14. 5. 26	—	18. 5. 26	14. 1. 30	78	normales Periodont.
	| 7	4. 5. 26	—	11. 5. 26	14. 1. 30	78	„ „
	5 |	28. 5. 26	—	1. 6. 26	14. 1. 30	77	„ „
	7 |	4. 6. 26	—	8. 6. 26	14. 1. 30	77	„ „
G. E. 1895	| 6	4. 11. 27	—	22. 12. 27	21. 2. 30	215	„ „
G. E. 1917	| 4	17. 1. 27 21. 1. 27	—	24. 1. 27	11. 1. 30	71*	verbreitertes Periodontium
	| 7	17. 1. 27	—	24. 1. 27	11. 1. 30	71*	normales Periodont.
	| 4	17. 1. 27	—	21. 1. 27	11. 1. 30	72	„ „
	5 |	7. 2. 28	—	14. 2. 28	11. 1. 30	73*	„ „
G. C. 1917	6 |	2. 11. 28	—	5. 11. 28	15. 1. 30	80	„ „
	| 6	2. 11. 28	—	9. 11. 28	15. 1. 30	79	„ „
G. E. 1907	7 |	4. 12. 28	—	18. 12. 28	22. 11. 29	1	„ „
H. W. 1904	7 |	5. 6. 28	—	13. 6. 28	25. 11. 29	3	„ „
A. H. 1913	| 4	18. 11. 28	—	20. 11. 28	11. 1. 30	70	„ „
	6 |	20. 11. 28	—	23. 11. 28		66*	Knochenreaktion.
	5 |	4. 12. 28	Rivanol 10 11. 12. 28	15. 1. 29		66*	normales Periodont.
	5 |	4. 12. 28	—	18. 12. 28		67*	„ „
	| 7	12. 12. 28	—	18. 12. 28		71	„ „
	| 5	22. 1. 29	—	29. 1. 29		68*	„ „
	| 6	1. 2. 29	—	5. 2. 29		68*	„ „
	| 7	1. 2. 29	—	5. 2. 29		68*	„ „
	7 |	26. 2. 29	—	4. 3. 29		69	„ „
H. F. 1906	| 5	15. 2. 26	—	19. 2. 26	17. 1. 30	83	Knochenreaktion
H. E. 1903	| 6	1. 11. 27	Chlorphenol 25. 11.	3. 12. 27	13. 1. 30	74	normales Periodont.
	| 7	1. 11. 26	—	5. 11. 26	13. 11. 30	74	„ „
H. H. 1905	8 |	8. 1. 29	—	19. 1. 29	16. 12. 29	140*	„ „
H. A. 1892	| 7	10. 6. 29 14 6. 29	—	18. 6. 29	3. 2. 30	160	„ „
J. R. 1890	6 |	25. 10. 27	—	8. 11. 27	28. 1. 30	134	Granulom
J. F. ?	| 5	16. 5. 29	—	21. 5. 29	21. 1. 30	98	verbreitertes
	| 7	16. 5. 29	—	21. 5. 29	21. 1. 30	98	Periodontium
J. K. 1886	5 |	7. 2. 28	—	14. 2. 28	24 1. 30	117*	normales Periodont.
K. G. 1909	6 |	12. 12. 27	—	15. 12. 27	22. 1. 30	111	„ „
	5 |	18. 5. 28	—	21. 5. 28		114	„ „

Name und Alter des Patienten	Zahn	Datum der Arsen-Einlage	Zwischen-Einlage	Amputat.	Röntgen-aufnahme	Nr.	Befund
	7 |	17. 1. 28	—	21. 1. 28		113	normales Periodont.
	| 4	24. 1. 28	—	31. 1. 28		112	„ „
K. J. 1893	7 |	29. 10. 28	—	2. 11. 28	21. 1. 30	108	„ „
K. L. 1903	| 4	9. 2. 26	—	12. 2. 26	17. 1. 30	88	„ „
K. A. 1877	| 8	25. 1. 28	—	28. 1. 28	17. 1. 30	81	„ „
K. R. 1898	| 6	3. 6. 25	–	6. 6. 25	21. 1. 30	100	„ „
	6 |	10. 6. 25	—	29. 6. 25		102	„ „
	| 5	4. 7. 25	—	6. 7. 25		101	„ „
K. H. 1905	| 6	?	—	21. 5. 27	21. 1. 30	99	„ „
K. R. 1904	| 5	7. 12. 28	—	12. 12. 28	21. 1. 30	103*	Granulom
K. B. 1911	6 |	9. 2. 28	Phenol	23. 2. 28	21. 1. 30	104	Knochenreaktion
	7 |	9. 2. 28	13. 2. 28	23. 2. 28	21. 1. 30	104	Granulom
	| 6	18. 12. 28	—	7. 1. 29	21. 1. 30	106	Knochenreaktion
	6 |	11. 1. 29	—	18. 1. 29	21. 1. 30	105	normales Periodont.
L. M. 1900	| 7	23. 6. 25					
		26. 6. 25	—	30. 6. 25	31. 1. 30	146	„ „
L. B. 1889	| 6	2. 12. 26	—	9. 12. 26	21. 1 30	96	„ „
	6 |	2. 12. 26	—	9. 12. 26	21. 1. 30	97	Knochenreaktion
L. E. 1906	| 7	5. 6. 28	—	9. 6. 28	20. 1. 30	115	normales Periodont.
	7 |	8. 2. 29	Rivanol	22. 2. 29	20. 1. 30	116*	„ „
	8 |	8. 2. 29	—	14. 5. 29	20. 1. 30	116*	„ „
L. G. 1912	| 7	15. 1. 29	—	29. 1. 29	17. 1. 30	90	verbr. Periodontium
	| 6	15. 2. 29	—	22. 2. 29	17. 1. 30	90	normales Periodont.
L. G. 1912	6 |	4 6. 29	Jodoform	14. 6. 29	17. 1. 30	91	„ „
L. R. 1889	6 |	12. 2. 28	—	16. 2. 28	28. 2. 30	125	„ „
	| 6	15. 1. 28	—	21. 1. 28		127	„ „
	7 |	24. 2. 28	—	4. 3. 28		126	„ „
L. L. 1901	5 |	31. 11. 28	—	2. 12. 28	17. 1. 30	86	„ „
	| 5	19. 11. 28	—	30. 11. 28		187*	„ „
L. E. ?	7 |	28. 6. 28	—	7. 7. 28	28. 1. 30	130	„ „
	| 7	30. 10. 28	—	5. 11. 28		129	„ „
	| 6	14. 11. 28	—	20. 11. 28		129	„ „
	7 |	11. 1. 29	—	17. 1. 29		132	„ „
	5 |	3. 2. 29	—	7. 2. 29		132	„ „
L. H. 1914	7 |	2. 3. 28					
		6. 3. 28	—	8. 3. 28	21. 2. 30	218	Granulom diff.

Name und Alter des Patienten	Zahn	Datum der Arsen-Einlage	Zwischen-Einlage	Amputat.	Röntgenaufnahme	Nr.	Befund
	| 6	4. 5. 28	Phenol 8. 5. 28.	11. 5. 28		220	normales Periodont.
	6 |	25. 5. 28	—	?		219	„ „
L. F. 1906	| 7	1. 7. 26	—	3. 7. 26	15. 2. 30	194	„ „
L. K. 1910	7 |	21. 2. 29					
		6. 3. 29	—	8. 3. 29	17. 1. 30	94	„ „
	6 |	30. 4. 29	—	7. 5. 29		95	„ „
	| 7	30. 4. 29	Chlorphenol 7. 5. 29	10. 5. 29		93	„ „
M. A. 1908	6 |	6. 12. 27	—	20. 1. 28	17. 1. 30	84	„ „
	5 |	6. 12. 27	—	20. 1. 28		!84*	„ „
M. F. 1907	| 5	13. 5. 29	—	17. 5. 29	17. 1. 30	85*	„ „
M. N. 1895	| 6	18. 4. 26	—	2. 5. 26	22. 1. 30	110	„ „
M. F. 1914	5 |	11. 5. 29	—	14. 6. 29	28. 1. 30	137*	Granulom abgegr.
	| 4	11. 5. 29	—	8. 7. 29			verbr. Periodontium
M. O. 1904	| 7	?	Trikresol	10. 1. 29	29. 1. 30	143	normales Periodont.
M. R. 1906	| 6	10. 2. 28	—	?	24. 1. 30	119	„ „
	| 7	10. 2. 28	—	?		119	„ „
	| 4	?	—	?		120	„ „
M. E. 1888	| 6	3. 2. 28	—	10. 2. 28	29. 1. 30	140	„ „
M. A. 1891	| 5	15. 2. 27	—	22. 2. 27	28. 1. 30	123	verbr. Periodontium
M. R. 1893	4 |	2. 2. 28	—	8. 2. 28	28. 1. 30	138	normales Periodont.
	| 5	8. 1. 29	Rivanol 14. 1. 29	21. 1. 29		139	Granulom
M. G. 1904	| 5	4. 5. 27	-	8. 5. 27	11. 12. 29	30*	normales Periodont.
	4 |	4. 6. 27	—	11. 6. 27		32	„ „
	5 |	17. 2. 26	—	19. 2. 26		32	„ „
	| 7	28. 5. 26	—	?		31	„ „
M. M. 1897	6 |	19. 11. 28	—	23. 11. 28	18. 2. 30	199	„ „
	| 7	17. 12. 28	—	19. 12. 28		200	„ „
M. R. 1910	| 7	12. 2. 29	—	26. 2. 29	3 2. 30	156	„ „
M. E. 1903	| 7	13. 2. 26	—	16. 2. 26	18. 3. 30	218	„ „
M. R. 1912	6 |	6. 5. 27	—	10. 5. 27	11. 2. 30	181	Knochenreaktion
O. R. 1900	| 4	21. 1. 28	-	24. 1. 28	29. 1. 30	141	normales Periodont.
	7 |	4. 2. 28	—	7. 2. 28		142	„ „
P. F. 1909	6 |	9. 2. 27	—	15. 2. 27	19. 2. 30	206	„ „
P. L. ?	| 6	29. 10. 28	—	2. 11. 28	7. 2. 30	173	„ „

Name und Alter des Patienten	Zahn	Datum der Arsen-Einlage	Zwischen-Einlage	Amputat.	Röntgen-aufnahme	Nr.	Befund
R L. 1903	| 5	4. 5. 28	—	8. 5. 28	3. 2. 30	155	normales Periodont.
R. F. 1890	6 |	17. 5. 29	—	27. 5. 29	3. 2. 30	162*	verbr. Periodontium
R. T. ?	8 |	12. 11. 25	—	17. 1. 26	31. 1. 30	147	normales Periodont.
	| 7	16. 2. 26	—	19. 2. 26		148	„ „
	| 8	12. 11. 25	—	27. 1. 26		148	„ „
R. W. 1911	5 |	22. 6. 26	—	27. 6. 26	3. 2. 30	163	„ „
R. R. 1899	6 |	24. 5. 28	—	29. 5. 28	3. 2. 30	157	„ „
	| 7	24. 5. 28	—	29. 5. 28		158	„ „
R. W. 1919	6 |	30. 11. 28	—	4. 12. 28	3. 2. 30	161*	„ „
R. E. 1908	7 |	5. 12. 28	—	7. 12. 28	26. 2. 30	227	„ „
	5 |	18. 12. 28	—	21. 12. 28		228	„ „
	| 8	25. 2. 29	—	1. 3. 29		229	„ „
R. F. 1900	| 6	10. 5. 29 17. 5. 29	—	27. 5. 29	3. 2. 30	162	„ „
R. H. 1910	| 6	23. 10. 28	—	29. 10. 28	30. 1. 30	144	„ „
	6 |	8. 11. 28	—	15. 11. 28		145	Granulom diff.
R. M. 1907	5 |	8. 6. 28	—	11. 6. 28	3. 2. 30	159	normales Periodont.
R. O. 1905	| 5	17. 1. 28	—	20. 1. 28	10. 2. 30	180	„ „
	| 6	13. 1. 28	—	16. 1. 28		180	„ „
S. R. 1898	| 6	18. 1. 26	—	22. 1. 26	31. 1. 30	149	„ „
	| 7	3. 2. 26	—	9. 2. 26		150	„ „
S. J. 1906	| 6	15. 1. 29	Rivanol 21. 1. 29	22. 1. 29	25. 2. 30	125	„ „
S. R. 1910	6 |	29. 11. 29	—	4. 12. 29	6. 3. 30	234	„ „
S. M. 1908	| 4	4. 11. 27	—	11. 11. 27	31. 1. 30	153	„ „
	4 |	15. 11. 27	—	22. 11. 27		152	„ „
	| 4	31. 1. 28	—	6. 2. 28		154	„ „
	| 6	31. 1. 28	—	24. 5. 28		154	„ „
S. M. 1901	6 |	30. 4. 28	—	8. 5. 28	4. 2. 30	164	„ „
	7 |	30. 4. 28	—	18. 5. 28		164	„ „
	7 |	1. 4. 28	—	5. 4. 28		165	„ „
	8 |	1. 4. 28	—	10. 4. 28		165	„ „
S. J. 1898	7 |	22. 2. 29 1. 3. 29	Chlorphenol 28. 2. 29	6. 3. 29	12 2. 30	184	„ „
S. J. 1879	| 7	13. 11. 28	—	26. 11. 28	16. 12. 29	51*	„ „
S. V. 1919	| 6	23. 10. 28	—	30. 10. 28	11. 12. 29	34	„ „
S. M. 1906	5 |	30. 4. 29	—	6. 5. 29	6. 2. 30	171	„ „
	6 |	3. 5. 29	—	7. 5. 29		172*	„ „

Name und Alter des Patienten	Zahn	Datum der Arsen-Einlage	Zwischen-Einlage	Amputat.	Röntgen-aufnahme	Nr.	Befund
	8 |	17. 5. 29	—	21. 5. 29		172*	normales Periodont.
S. M. 1909	| 6	3. 5. 27	—	6. 5. 27	5. 2 30	167	„ „
	6 |	7. 6. 27	—	10. 6. 27		170	„ „
	| 7	14. 1. 27	—	21. 1. 27		168	„ „
S. S. 1893	5 |	27. 11. 28					
		8. 12. 28	—	18. 12. 28	7. 2. 30	175	Granulom diff.
S F. 1907	6 |	?	—	7. 2. 28	13. 2. 30	185	normales Periodont.
	| 6	16 12. 26	—	18. 12. 26		188	„ „
S. E. 1904	4 |	15. 5. 28	—	19. 5. 28	10. 2. 30	179	„ „
S. A. 1912	7 |	3. 5. 29	Chlorphenol	28. 5. 29	7. 2 30	174	„ „
S E. 1906	4 |	2. 5. 28	22. 5. 29	21. 5. 28	11. 12. 29	35	„ „
	7 |	14. 6. 28	Chlorphenol				
		21. 6. 28	?	?		36*	„ „
S. H. 1904	| 7	14. 5. 28	—	22. 5. 28	10. 2. 30	176	„ „
	| 8	14. 5. 28	—	22. 5. 28		176	„ „
	7 |	4. 5. 28	—	7. 5. 28		178	„ „
	8 |	4. 5. 28	—	7. 5. 28		178	„ „
	| 5	14. 5. 28	—	4. 6. 28		177	„ „
S. K. 1907	6 |	10. 12. 28					
		14. 12. 28	—	30. 1. 29	25. 2. 30	233	„ „
	7 |	1. 2. 29					
		5. 2. 29	—	11. 2. 29		224	„ „
S. H. 1909	| 6	7. 2. 27	—	14. 2. 27	26. 2. 30	233	„ „
S. R. 1894	| 7	1. 11. 27	—	3. 11. 27	26. 2. 30	232	„ „
T. L. 1911	| 4	11. 12. 28	—	18. 12. 28	18. 2. 30	198	„ „
V. E. 1904	7 |	6. 5. 27	—	10. 5. 27	14. 2. 30	193	„ „
V. J. 1915	| 6	28. 10. 27					
		15. 11. 27	—	21. 12. 27	17. 2. 30	195	„ „
	6 |	25. 10. 27	—	28. 10. 27		196	„ „
V. M. 1909	5 |	11. 2. 25	—	20. 2. 25	14. 2. 30	191	„ „
	| 7	11. 2. 25					
		20. 2. 25	—	24. 2. 25		190	„ „
	| 5	28. 4. 25	—	5. 5. 25		190	„ „
V. O. 1901	5 |	3. 6. 27	—	8. 6. 27	14. 2. 30	189	„ „
	4 |	20. 5. 27	—	24. 5. 27		189	verbr. Periodontium
W. S. 1917	6 |	30. 4. 28	—	9. 5. 28	15. 2. 30	222	normales Periodont.
	| 6	30. 4. 28	—	14. 5. 28	15. 2. 30	221	„ „

Name und Alter des Patienten	Zahn	Datum der Arsen-Einlage	Zwischen-Einlage	Amputat.	Röntgenaufnahme	Nr.	Befund
W. M. 1908	| 6	11. 5. 28	–	15. 5. 28	17. 2. 30	197	normales Periodont.
W. B. 1896	| 4	2. 5. 27	-	5. 5. 27	18. 5. 30	202	Granulom diff.
	6 |	5. 7. 27	—	8. 7. 27		201	normales Periodont.
	7 |	2. 5. 27	—	16. 5. 27			Granulom diff.
	| 6	14. 6. 27	—	21. 6. 27		203	„ „
W. J. 1901	5 |	21. 1. 28	-	26. 1. 28	19. 2. 30	205	normales Periodont.
W. H. 1909	| 4	13. 2. 28	–	16. 2. 28	26. 2. 30	230	„ „
	5 |	23. 1. 28	-	30. 1. 28		231	„ „
W. S. 1892	7 |	3. 11. 26	—	7. 11. 26	21. 2. 30	212	„ „
W. W. 1911	6 |	8. 11. 27	—	15. 11. 27	18. 2. 30	204*	„ „
W. A. 1913	| 5	8. 2. 28		12. 2. 28	21. 2. 30	216	„ „
	7 |	26. 2. 28	–	5. 3. 28		217	Granulom diff.
W. J. 1892	| 7	26. 10. 28					
		2 11. 28	-	6. 11. 28	21. 2. 30	213	normales Periodont.
W. J. 1910	| 5	15. 1. 29					
		18. 1. 29		21. 1. 29	21. 2. 30	211	„ „
W. E. 1911	6 |	14. 11. 29	—	21. 11. 29	20. 2. 30	209	„ „
	| 6	30. 4. 29	—	6. 5. 29		208	„ „
	7 |	14. 11. 29	—	5. 12. 29		210	„ „
W. M. 1911	6 |	27. 5. 25	-	3. 6. 25	27. 1. 30		Knochenreaktion

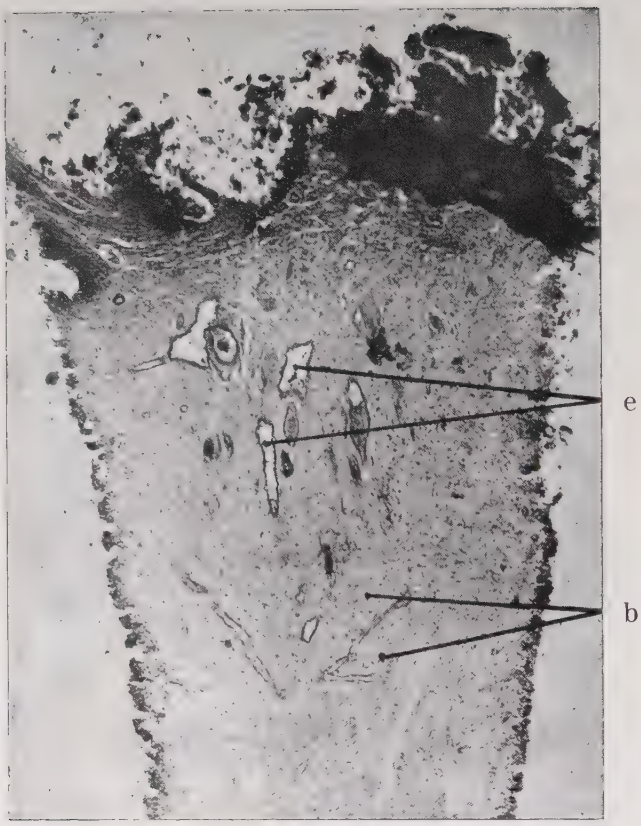

Fig. 4. Amputierte Pulpa. Mumifikationsdauer 3 Monate. Haemalaun — Eosinfärbung, Paraffinschnitte. Vergrößerung: 38.
Unmittelbar unter der Paste gelegener Teil des amputierten Pulpastumpfes. Stark erweiterte Blutgefäße, keine Schrumpfungserscheinungen.

e = erweiterte Blutgefäße; b = Bindegewebszellen.

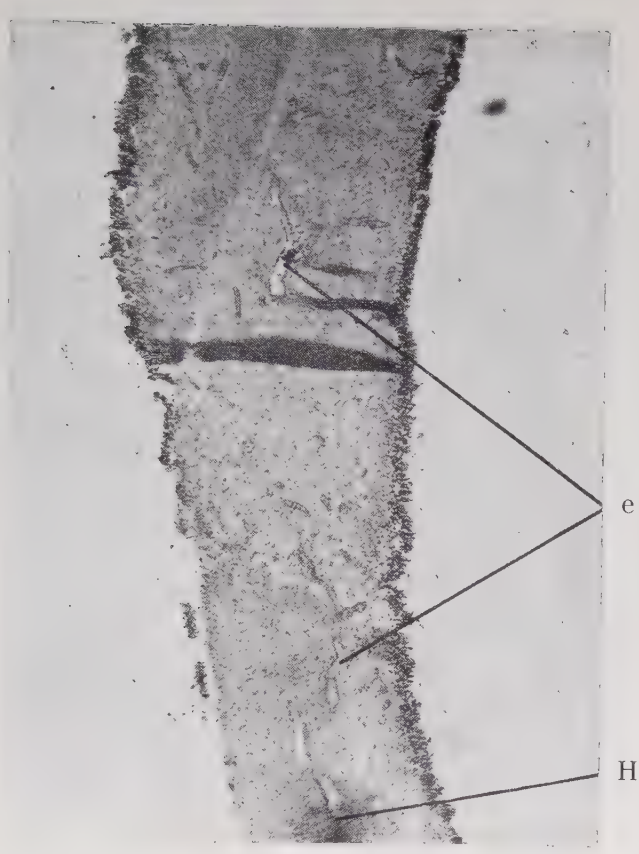

Fig. 5. Apikaler Teil desselben amputierten Pulpastumpfes. Vergrößerung: 38.
Erweiterte Blutgefäße, nekrotisches Pulpagewebe, Haemorrhagien, keine Schrumpfungserscheinungen.
e = erweiterte Blutgefäße; H = Haemorrhagien.

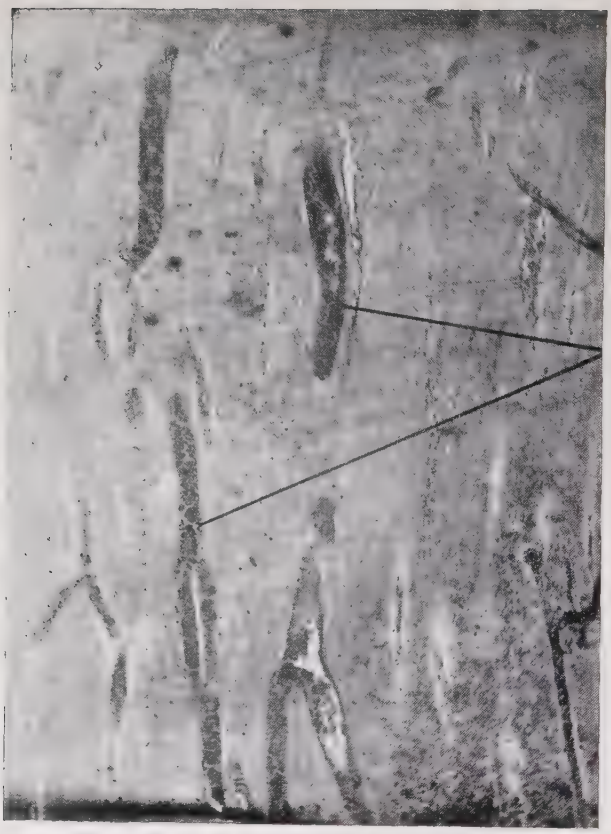

Fig. 6. Abschnitt aus einer amputierten Pulpa.
Mumifikationsdauer 15 Monate.
Haemalaun — Eosinfärbung, Paraffinschnitte.
Vergrößerung: 51.
Erweiterte, gefüllte Gefäße; Nekrose der Pulpa, keine Schrumpfungen.
e = erweiterte Blutgefäße.

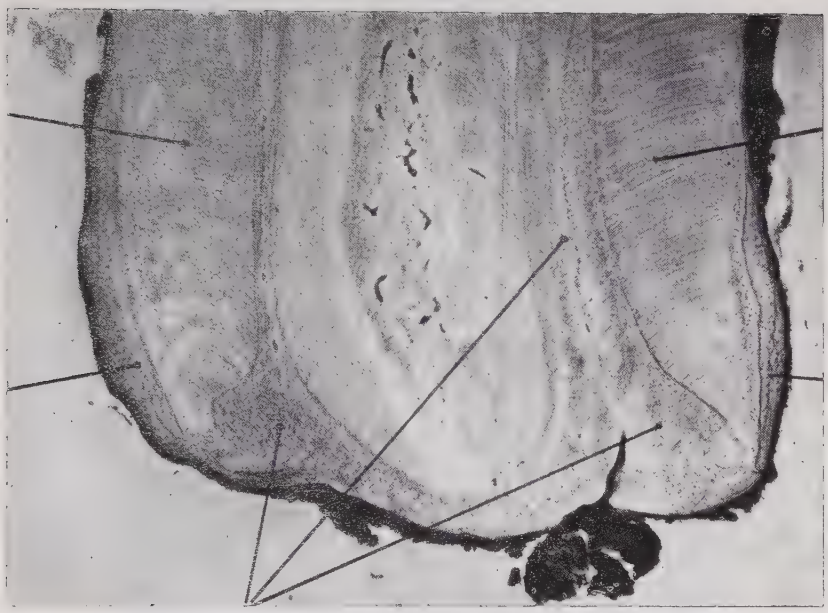

Fig. 7. Pulpaamputierter Zahn. Mumifikationsdauer 30 Monate. Apikaler Abschnitt des Zahnes. Vergrößerung: 16. Große Resorptionslacunen am Apex. In diese eingelagert sekundäres Zement. Die Wurzelkanäle sind durch die Zementablagerung fast ganz ausgefüllt. Der äußere Zementmantel geht continuierlich über in das Zement der Wurzelkanäle.

D = Dentin; Z = sekundäres Zement; R = Resorptionslacunen; a = äußerer Zementmantel.

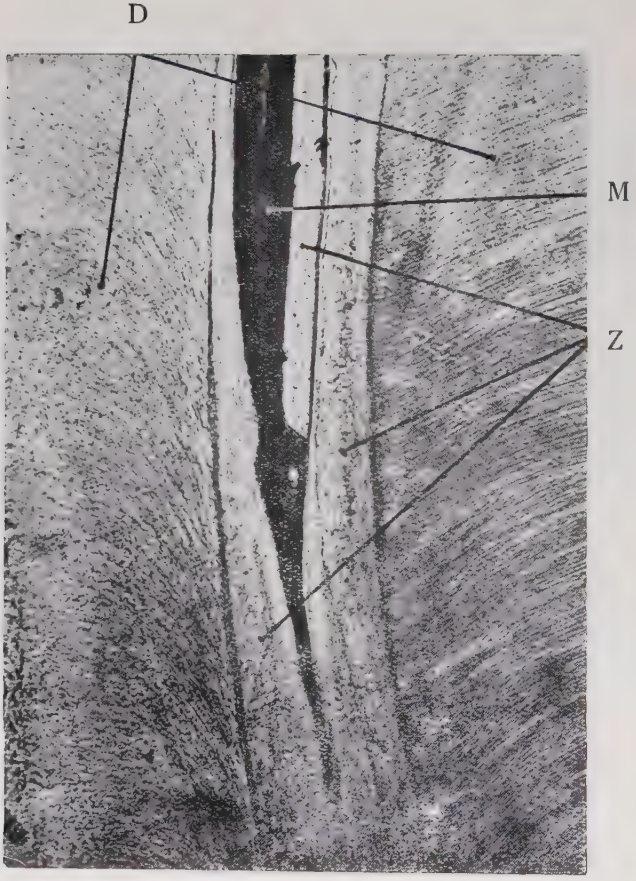

Fig. 8. Derselbe Zahn. Thionin-Pikrinsäurefärbung.
Vergrößerung: 38.
Der Wurzelkanal ist durch sekundäre Zementablagerung fast ganz obliteriert. Keine Resorptionserscheinungen im Dentin.

D = Dentin; Z = sekundäres Zement; M = durch Bindegewebe ersetzte Pulpa.

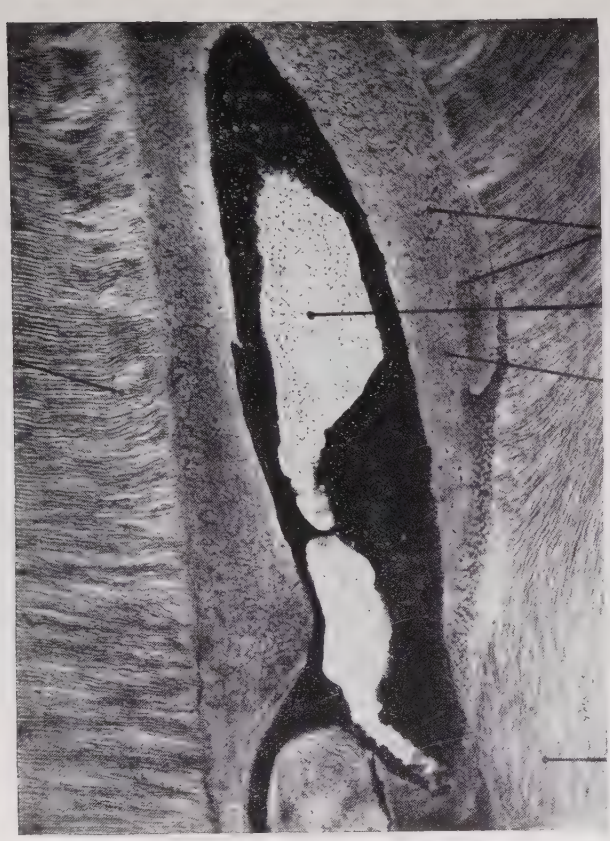

Fig. 9. Eine andere Stelle desselben Zahnes.
Vergrößerung: 82.
Sekundäre Zementbildung, mit sehr schön ausgeprägten Zementkörperchen. Im Kanalinnern mumifizierte Pulpareste.
D = Dentin; Z = sekundäres Zement; K = Zementkörperchen; M = durch Bindegewebe ersetzte Pulpa.

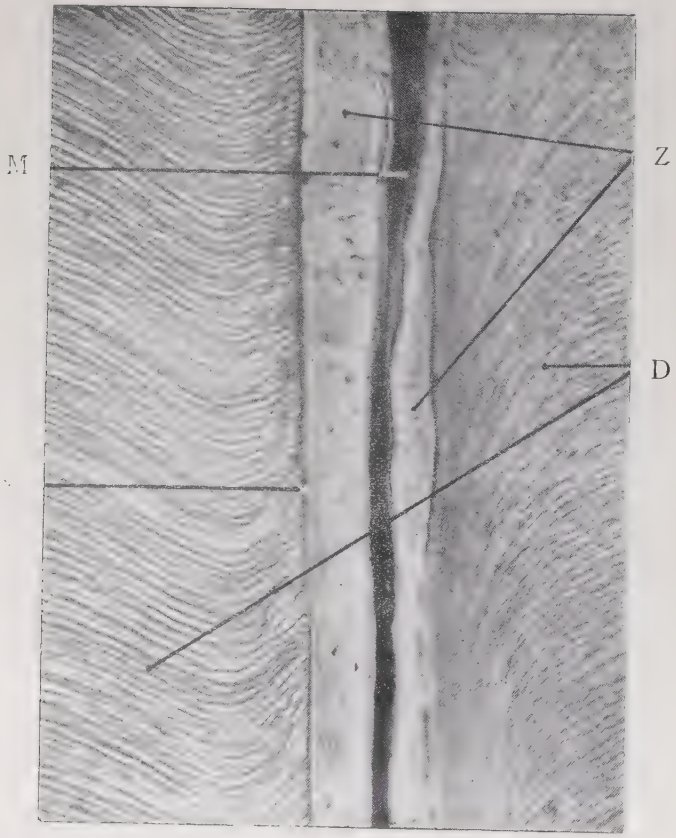

Fig. 10. Pulpaamputierter Zahn. Mumifikationsdauer 30 Monate. Thionin-Pikrinsäurefärbung; Vergrößerung: 35.
Der Wurzelkanal ist durch sekundäre Zementbildung stark eingeengt. Das sekundäre Zement ist dem Dentin direkt aufgelagert, es sind keine Resorptionserscheinungen zu bemerken.

D = Dentin; Z = sekundäres Zement; M = bindegewebige Pulpareste; ⩛ = Stelle, an der das sekundäre Zement dem Dentin direkt aufgelagert ist.

Fig. 11. Derselbe Zahn. Vergrößerung: 265.
Die Zementzellen mit ihren Ausläufern sind sehr gut sichtbar im abgelagerten sekundären Zement.
D = Dentin; K = Dentinkanälchen; S = sekundäres Zement; Z = Zementzellen mit ihren Ausläufern.

Bakteriologische Resultate.

Dank der Wirkung des Arsens, ist der Inhalt des Wurzelkanales eines mit Arsen devitalisierten Zahnes steril. Verschiedentlich vorgenommene Untersuchungen haben dies einwandfrei bestätigt. Wenn nun bei der Ausführung der Amputation keine Infektionserreger zu den amputierten Pulpastümpfen eingeschleppt werden, und der Abschluß über der Wurzelbehandlung bakteriendicht ist, so sollen die amputierten Pulpastümpfe dauernd steril bleiben. Bakteriologische Untersuchungen in dieser Richtung wurden schon wiederholt vorgenommen und ergaben in den allermeisten Fällen absolute Sterilität der amputierten Pulpastümpfe, auch nach mehreren Jahren.

Da nun lege artis pulpaamputierte Zähne vollständig funktionsfähig sind und zu keinerlei Beschwerden Anlaß geben, ist es begreiflicherweise sehr schwierig, solche Zähne zu bakteriologischen Untersuchungen zu erhalten.

Es gelang mir, 3 pulpaamputierte Zähne zu bakteriologischen Untersuchungen zu bekommen. Sie wurden in folgender Weise untersucht:

Die Amalgamfüllung des betreffenden Zahnes wurde mit Bohrern bis auf die Zementdecke entfernt. Darauf der Zahn unter Cofferdam mit Wasserstoffsuperoxyd, abs. Alkohol und Phenol gründlich desinfiziert. Mit Hilfe von sterilen Bohrern und Excavatoren wurde nun auch die schützende Zementschicht durchbrochen und die Amputationspaste sorgfältig entfernt. Die noch vorhandenen Pulpastümpfe wurden mit sterilen Nervnadeln exstirpiert und in Bouillon gebracht. Diese blieb während 3 mal 24 Stunden im Thermostaten zur Beobachtung.

Befund.

Fall 1.

W. M. 1911. $\overline{6}|$

Arseneinlage	27. 5. 1925.	
Pulpaamputation	3. 6. 1925.	
Röntgenaufnahme	27. 1. 1930.	(Fig. 12)
Bakteriologische Prüfung	27. 1. 1930.	negativ.

Fig. 12.

Die Wurzelkanäle waren sehr enge, sodaß die Nervnadel nur wenige Millimeter eindringen konnte. Interessant ist der Befund des Röntgenbildes: Primäre Resorption der Wurzeln, besonders der distalen, von der Seite her, und stark ausgeprägte sekundäre Zementablagerung. Sklerotische Herde im Knochen um den Apex herum.

Fall 2.

St. R. 1910. $\overline{6}|$

Arseneinlage	29. 11. 1929.	
Pulpaamputation	4. 12. 1929.	
Röntgenaufnahme	6. 3. 1930.	(Fig. 13)
Bakteriologische Prüfung	6. 3. 1930.	negativ.

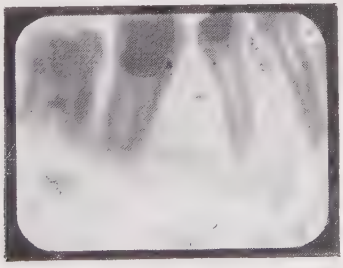

Fig. 13.

Die Amputation der Pulpa ist nicht lege artis ausgeführt, wie das Röntgenbild zeigt, denn die Pulpakammer ist nur zur Hälfte ausgeräumt. Trotzdem war das Endresultat ein gutes, keine Veränderungen im Periodontium und sterile Pulpastümpfe.

Fall 3.

W. L. 1914. $\overline{6}$ |

Arseneinlage	22. 10. 1929.
Pulpaamputation	25. 10. 1929.
Röntgenaufnahme	27. 2. 1930. (Fig. 14)
Bakteriologische Prüfung	27. 2. 1930. negativ.

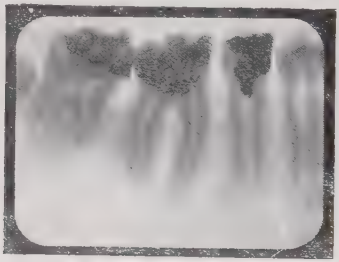

Fig. 14.

Die Cavität dieses Zahnes war nicht mit Amalgam, sondern nur mit Zement abgeschlossen. Das Röntgenbild zeigt folgende Verhältnisse: Von der distalen Seite her ist sekundäre Karies zwischen Füllungsmaterial und Zahnsubstanz bis zum distalen Wurzelkanal vorgedrungen. Am Apex der distalen Wurzel befindet sich denn auch ein beginnendes Granulom. Das Periodontium der mesialen Wurzel ist leicht verbreitert. Die beiden Pulpastümpfe wurden sorgfältig getrennt exstirpiert und untersucht. Der mesiale Wurzelkanal war enge, der distale etwas weiter und mit einer grauen Masse, mit leicht gangränösem Geruch gefüllt. Die eine Bouillon blieb klar, die andere mit der Probe des distalen Wurzelkanales zeigte schon nach 24 Stunden eine Trübung.

Zusammenfassung.

1. Die Pulpaamputation ergibt, wie die röntgenologischen Untersuchungen an 242 Zähnen gezeigt haben, gute Resultate; sie ist der Exstirpation vorzuziehen. Die Untersuchungen von Cohn konnten bestätigt werden.

2. Unter der Wirkung der Triopaste bleiben die amputierten Pulpastümpfe als wandständige, fleischige, bindegewebige Pfröpfe im Wurzelkanal. Durch Ablagerung von Sekundärzement kann das Lumen der Wurzelkanäle soweit eingeengt werden, bis dieselben vollständig obliterieren.

3. Wenn die Amputation der Pulpa in der hier angegebenen Weise ausgeführt wird, so bleiben die amputierten Pulpastümpfe unter der Triopaste dauernd steril. Die Untersuchungen von Csernyei können auf Grund vorliegender, der täglichen Praxis entsprechender, untersuchter Fälle, zum mindesten stark angezweifelt werden.

Anhang.

1. Einwandfreie Resultate:

Untere Molaren und Praemolaren:

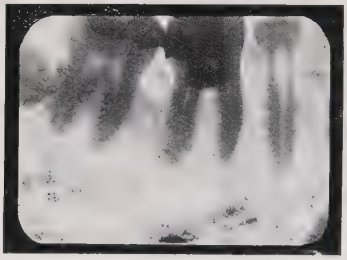

Fig. 15. $\overline{6}|$ Nr. 14.

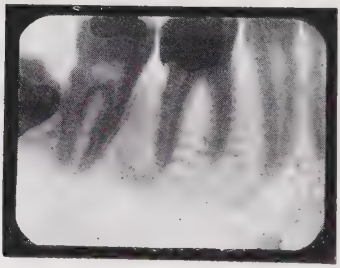

Fig. 16. $\overline{6}|$ Nr. 48.

Gut ausgeprägte Alveolencordicalis.

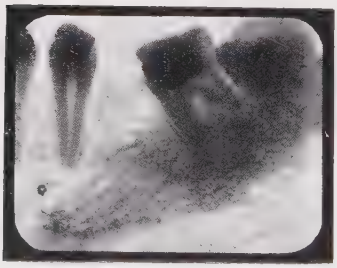

Fig. 17. $|\overline{7}$ Nr. 29.

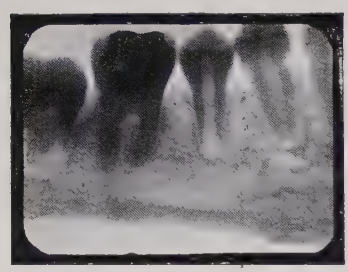

Fig. 18. $\overline{6}|$ Nr. 161.

Das Pulpagewebe an den Kanaleingängen ist dellenförmig weggenommen.

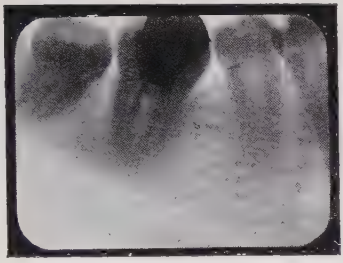

Fig. 19. $\overline{6}|$ Nr. 204.

Die Alveolencordicalis zieht als schmaler schwarzer Strich um den Apex herum.

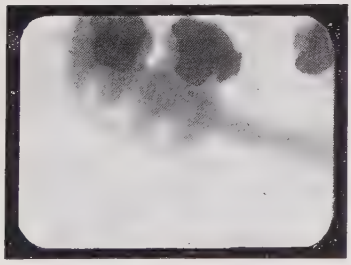

Fig. 20. $\overline{7}|$ Nr. 116.

Fig. 21. $\overline{5}|$ Nr. 59.

Die Amputationsstelle dürfte etwas tiefer liegen; da aber die Paste dem amputierten Pulpastumpf vollständig und dicht anliegt, zeigt das Periodontium keinerlei Veränderungen

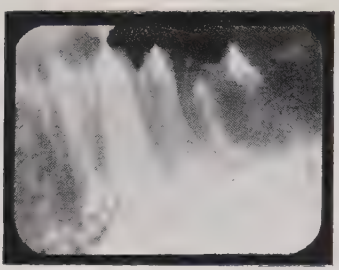

Fig. 22. | $\overline{5}$ Nr. 85.

Befund nach 8 Monaten.

Das Periodontium des pulpaamputierten | $\overline{5}$ zeigt keinen Unterschied gegenüber dem Periodontium des pulplebenden | $\overline{4}$.

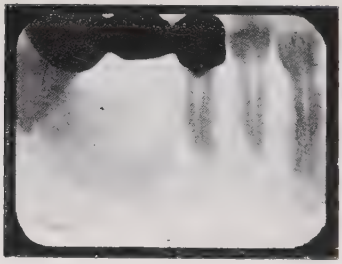

Fig. 23. $\overline{5}$ | Nr. 42.

Befund nach 2 Jahren 7 Monaten.

Obere Molaren und Praemolaren:

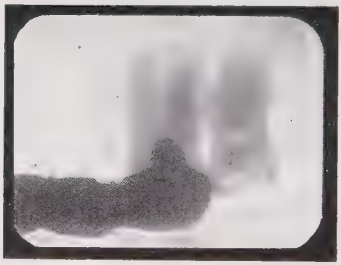

Fig. 24. | $\underline{7}$ Nr. 51.

Befund nach 1 Jahr 10 Monaten.

Die Pulpaamputation ist nicht einwandfrei ausgeführt, denn die Pulpakammer ist unvollständig ausgeräumt. Trotzdem ist das Periodontium unverändert.

Fig. 25. $\underline{8}$ | Nr. 40.

Befund nach 11 Monaten. Gut ausgeführte Pulpaamputation; die Pulpa ist bis in die Wurzelkanäle entfernt. Die Alveolencordicalis ist als dünner schwarzer Streifen sichtbar.

Fig. 26. $\frac{7}{}$ | Nr. 37.

Befund nach 2 Jahren 7 Monaten.

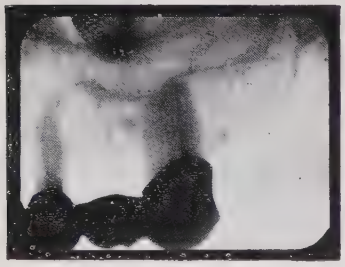

Fig. 27. $\frac{7}{}$ | Nr. 16.

Befund nach 2 Jahren 5 Monaten.

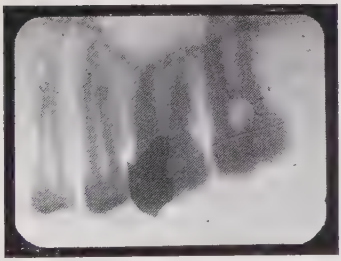

Fig. 28. | 6 Nr. 12.

Befund nach 1 Jahr.

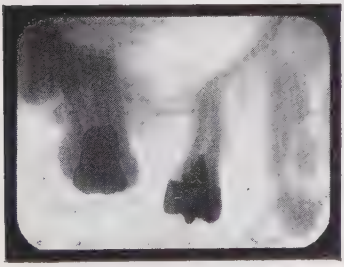

Fig. 29. 5 | Nr. 67.

Befund nach 1 Jahr 1 Monat. Gut ausgeführte, bis unter die Gingiva reichende Pulpaamputation eines Praemolaren. Das Periodontium ist vollkommen normal.

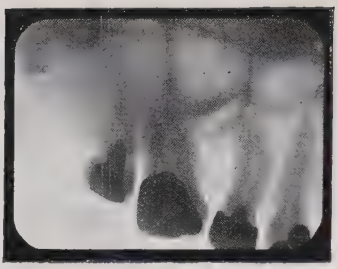

Fig. 30. 8 7 5 | Nr. 172.

Befund nach 9 Monaten.

Fig. 31. | 4 Nr. 75.

Befund nach 1 Jahr 10 Monaten.
Hohe Amputation, keinerlei Veränderungen im Periodontium.

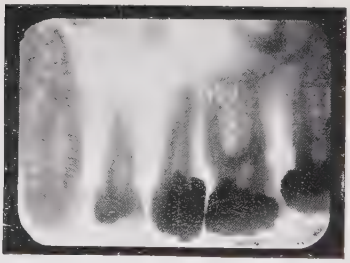

Fig. 32. 4 | Nr. 61.

Befund nach 3 Jahren 1 Monat.

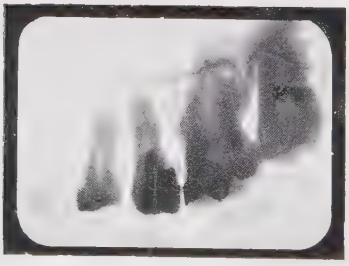

Fig. 33. | 5 Nr. 87.

Befund nach 1 Jahr 2 Monaten.

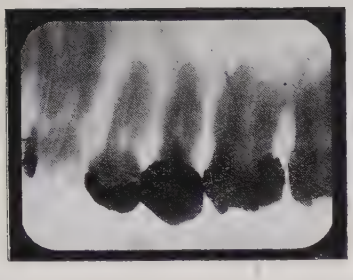

Fig. 34. | 5 Nr. 30.

Befund nach 2 Jahren 7 Monaten.

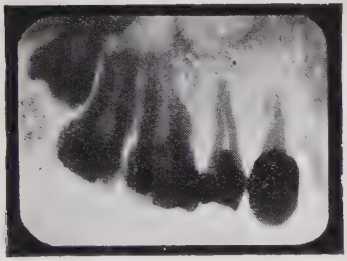

Fig. 35. 5 | Nr. 73.

Befund nach 1 Jahr 11 Monaten.

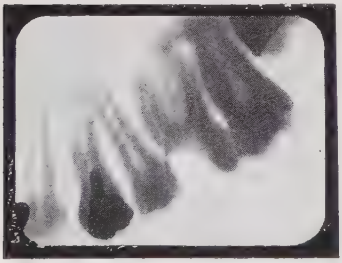

Fig. 36. | 4 Nr. 15.

Befund nach 10 Monaten.

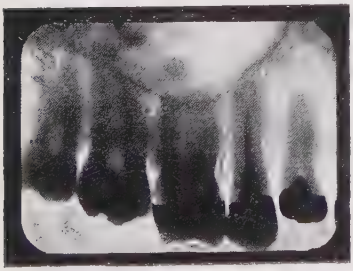

Fig. 37. | 46 Nr. 63.

Befund nach 2 Jahren 1 Monat. Die palatinale Wurzel des | 6 war primär länger. Am Verlauf der Alveolencordicalis kann man deren frühere Größe erkennen, die durch Resorptionsvorgänge verkleinert wurde.

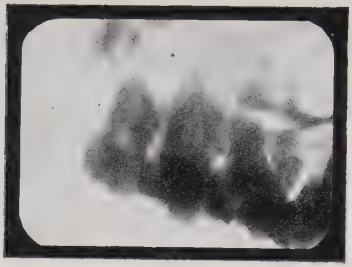

Fig. 38. $\underline{7}|$ Nr. 36.

Befund nach 1 Jahr 6 Monaten.

2. Verbreitertes Periodontium:

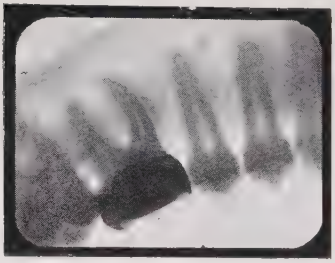

Fig. 39. $\underline{6}|$ Nr. 162.

Befund nach 9 Monaten.

Fig. 40. $\underline{5}|$ Nr. 117.

Befund nach 2 Jahren.

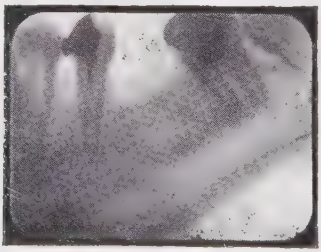

Fig. 41. $|\overline{4\ 7}$ Nr. 71.

Befund nach 3 Jahren. Die Pulpa des $|\overline{7}$ wurde richtig amputiert, das Periodontium ist normal. Dagegen ist beim $|\overline{4}$ die Grenze zwischen Paste und Pulpastumpf unklar, das Periodontium ist verbreitert.

Fig. 42. $\underline{5}|$ Nr. 84.

Befund nach 2 Jahren.

Fig. 43. $\overline{5\ 6}|$ Nr. 66.

Befund nach 1 Jahr 10 Monaten.

3. Aufhellung im periapikalen Gewebe:

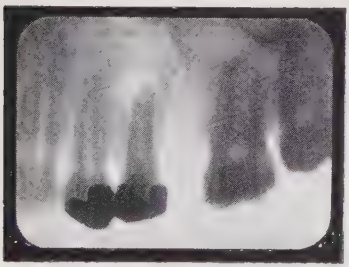

Fig. 44. $|5$ Nr. 103.

Befund nach 1 Jahr 2 Monaten. Die Paste liegt dem amputierten Pulpastumpf nicht dicht an. Um den Apex herum diffuses Granulom.

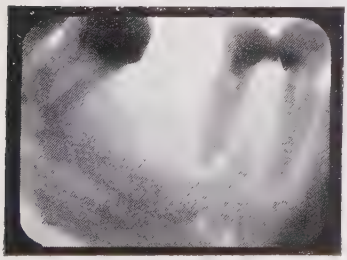

Fig. 45. $|5$ Nr. 10.

Befund nach 3 Jahren. Am Apex zwei kleine Granulome.

Fig. 46. $\frac{5}{}$ | Nr. 137.
Befund nach 7 Monaten. Die Triopaste erreicht den amputierten Pulpastumpf nicht! Deutlich abgegrenztes Granulom am Apex.

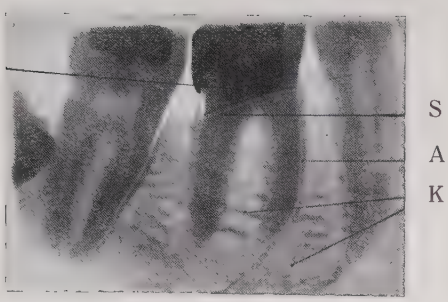

Fig. 47. Vergrößerung von Fig. 16. $\overline{6}|$ Nr. 48. Befund nach 1 Jahr, 7 Monaten.

A = Alveolencordicalis;
S = amputierter Pulpastumpf;
P = Paste;
K = Knochenbälkchen.

Fig. 48. Vergrößerung von Fig. 21. $\overline{5}|$ Nr. 59. Befund nach 11 Monaten.

S = amputierter Pulpastumpf;
P = Paste.

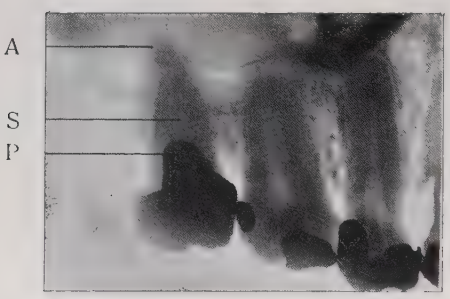

Fig. 49. Vergrößerung von Fig. 25 $\underline{8}|$ Nr. 40.
Befund nach 11 Monaten.
A = Alveolencordicalis;
S = amputierter Pulpastumpf;
P = Paste.

Fig. 50. Vergrößerung von Fig. 33. $|\underline{5}$ Nr. 87.
Befund nach 1 Jahr, 2 Monaten.
S = amputierter Pulpastumpf;
P = Paste.

Literatur-Verzeichnis.

Begelmann (Moskau). Die Wurzelbehandlung und ihre röntgenologische Kontrolle. Z. R. 1929. Nr. 44.

Boennecken. Über Pulpaamputation. Deutsche Zahnheilkunde in Vorträgen. 1910. Heft 12.

Bossard. Pulpaamputation. Dent. Cosm. 1929. S. 41.

Cohn Fr. (Basel). Röntgenologische Untersuchungen wurzelbehandelter Zähne. D. M. f. Z. 1929.

Csernyei (Mailand). Experimentelle und bakteriologische Untersuchungen über Infektion und Reinfektion der in Behandlung stehenden Pulpahöhlen. Z. R. 1929. Nr. 5 und Nr. 22.

Feldmann G. (Moskau). Biologische Prozesse im periapikalen Gewebe nach Pulpaexstirpation und Amputation. D. M. f. Z. 1929. Nr. 4.

Hess (Zürich). Die Pulpaamputation als selbständige Wurzelbehandlungsmethode. D. Z. 1925. Nr. 66.

Lutz (Zürich). Histologische und bakteriologische Untersuchungen über die Wirkung der Triopaste bei der Pulpaamputation. Schweiz. M. f. Z. 1923. Nr. 3.

Meister B. (Reutlingen). Experimentelle und bakteriologische Untersuchungen über Infektion und Reinfektion der in Behandlung stehenden Pulpahöhlen. Z. R. 1929. Nr. 29.

Müller O. (Basel). Ein Beitrag zur Amputation der Pulpa. Schweiz. Vierteljahrsschr. f. Z. 1917. Nr. 2.

Müller O. (Basel). Histologische und bakteriologische Befunde nach Pulpaamputation. Schw. V. f. Z. 1920. Nr. 1.

Müller O. (Basel). Beitrag zur Histologie der Pulpa. Schw. V. f. Z. 1920. Nr. 4.

Révésesy. 500 Amputationen. Z. R. 1927. Nr. 10.

Sulke A. (Hannover). Experimentelle und bakteriologische Untersuchungen über Infektion und Reinfektion der in Behandlung stehenden Pulpahöhlen. Z. R. 1929. Nr. 16.

Weber (Köln). Ein Beitrag zur Histologie der amputierten Pulpa. D. M. f. Z. 1925. Nr. 12.

Wyrz P. (Zürich). Histologische Untersuchungen über eine modifizierte Amputationsmethode und Pulpektomie nach Davis an Frontzähnen. Schw. M. f. Z. 1928. Nr. 9.

Curriculum Vitae.

Am 24. Februar 1905 wurde ich in Pratteln als Sohn des Joh. Heggendorn-Nebiker geboren. Sechs Jahre besuchte ich die Primarschule in Pratteln, drei Jahre die Bezirksschule in Liestal und darauf die Obere Realschule in Basel, wo ich im Herbst 1924 die Maturität bestand.

Im Wintersemester 1924/25 immatrikulierte ich mich an der Universität Basel als stud. phil., ein Jahr später als stud. med. Am Ende des Sommersemesters 1929 bestand ich die zahnärztliche Fachprüfung.

Die vorliegende Arbeit entstand auf Anregung und unter Mithilfe von Herrn Prof. Dr. O. Müller, dem ich an dieser Stelle für seine bewährten Ratschläge meinen bleibenden Dank aussprechen möchte.